

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

PCT/EP200 4 / 0 1 1

**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP 04 / 1170

REC'D 26 NOV 20

WIPO

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:**

103 49 847.8

**Anmeldetag:**

25. Oktober 2003

**Anmelder/Inhaber:**

Mühlbauer AG,  
93426 Roding/DE

**Bezeichnung:**

Positionierungsvorrichtung und -verfahren für die  
Übertragung elektronischer Bauteile

**IPC:**

H 01 L, H 05 K, G 06 K

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 28. Oktober 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Schäfer

BEST AVAILABLE COPY

**CHRISTIAN HANNKE**  
**PATENTANWALT**  
St.-Kassians-Platz 6  
93047 Regensburg

Mühlbauer AG  
Werner-von-Siemens-Str. 3  
93426 Roding  
Bundesrepublik Deutschland

24. Oktober 2003  
MBR01-025-DEPT  
HA/ts

---

**Positionierungsvorrichtung und -verfahren für die Übertragung elektronischer Bauteile**

---

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Positionierungsvorrichtung und ein Positionierungsverfahren für die Übertragung mindestens eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines Chips, von einem ersten flachen Träger auf mindestens eine vorbestimmte Stelle eines sich parallel  
5 dazu erstreckenden zweiten flachen Trägers mit einer Ausstoßeinrichtung zur Entnahme des Bauteils von dem ersten Träger mittels einer Ausstoßbewegung gemäß den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 17.

Herkömmlicherweise werden für die Herstellung von Smart Labels Halbleiterchips mittels  
10 einer als Flipper bezeichneten Entnahmevorrichtung von einem auf einer als erster Träger agierenden Folie aufgespannten Wafer entnommen. In derartigen Flipchip-Maschinen wird der entnommene Chip oder Dice von dem Flipper geflippt, also dessen Ober- und Unterseite vertauscht, um anschließend mittels eines Pick-and-Place-Systems zu einem einen zweiten flachen Träger darstellenden Substrat transportiert und darauf angeordnet zu werden.

15 Da zwischen der Entnahmeposition der den Wafer tragenden Folie und einer vorbestimmten Stelle des Substrates, die die Bond-Kontakte für das Bonden des Chips auf dem Substrat aufweist, eine im Vergleich zu der Chipgröße relativ große Entfernung zurückzulegen ist, ist für das Sicherstellen einer genauen Positionierung des Chips oder des Dice auf dem zu be-  
20 stückenden Substrat eine technisch aufwendige Flipchip-Bonder-Maschine erforderlich. Derartige Maschinen weisen hohe Herstellungskosten, erhöhte Reparaturanfälligkeit aufgrund

ihrer aufwendigen Konstruktion und geringen Durchsatz aufgrund der langen Transportwege für die Flipchips auf.

- DE 197 34 317 A1 beschreibt einen Bonder zum Bonden von Halbleiterchips auf eine Bondposition darstellende vorbestimmte Stelle eines zweiten Trägers, der ein Substrat darstellt. Bei dieser Vorrichtung werden zunächst mittels einer Vermessungseinrichtung Positionsdaten der einzelnen innerhalb des expandierten Wafers angeordneten Dice erfasst und gespeichert. Anschließend wird der den ersten Träger darstellende expandierte Wafer mit dem zu entnehmenden Chip über die vorbestimmte Stelle des zweiten Trägers, welche die Position der Bondkontakte des damit zu verbindenden Chips darstellt, positioniert. Anschließend findet mittels einer Ausstoßbewegung das rückseitige Ausstoßen und damit Sichlösen der Dice von der Folie dadurch statt, dass eine Ausstoßnadel auf eine Rückseite des Dice von oben wirkt. Der Dice wird dadurch direkt auf die vorbestimmte Stelle des Substrates platziert.
- Hierfür findet ein Positionierungsvorgang der abzulösenden Dice gegenüber der vorbestimmten Stelle des Substrates mittels der zuvor erfassten Positionierungsdaten, die die Vermessungseinrichtung aufgenommen hat, statt. Da zwischen der Erfassung der Positionierungsdaten mittels der Vermessungseinrichtung und der Übertragung des Dice von dem Wafer beziehungsweise der Folie auf das Substrat eine Verschiebung des Wafers und damit der zu entnehmenden Dice erforderlich ist, um die Dice oberhalb der vorbestimmten Stelle des Substrates anordnen zu können, besteht aufgrund sich ändernder Spannungen der Trägerfolie die Gefahr einer zwischenzeitlichen Verschiebung der in ihren Positionsdaten bereits erfassten Dice auf der Trägerfolie. Dies hat zur Folge, dass eine genaue Positionierung der zu entnehmenden Dice oberhalb der vorbestimmten Stelle des Substrates nicht mehr möglich ist. Dies trifft insbesondere bei der Verwendung von sehr kleinen Dice innerhalb sehr großer Wafer, die sich in eine Vielzahl von Dice aufteilen, und bei der Verwendung von sehr kleinen Bondkontakten, die innerhalb der vorbestimmten Stelle bereits auf dem Substrat angeordnet sind, zu.
- Zudem erfolgt bei derartigen Übertragungsvorrichtungen keine direkte Erfassung der Positionsdaten der Bondkontakte an derjenigen Stelle, an der der Bondvorgang durchgeführt werden soll. Vielmehr wird ein indirektes eindimensionales Positionieren der Bondkontakte durch ein Positionieren des bandartigen Substrates, auf welchem die Bondkontakte angeordnet sind, mittels Antriebsrollen durchgeführt. Dies hat aufgrund von vorhandenen Materialtoler-

ranzen und Positionsfehlern Positionierungsfehler bezüglich der Positionierung der vorbestimmten Stelle zur Folge.

Weiterhin weist die dargestellte Vorrichtung keine Positionierungseinrichtung zum Positionieren der Ausstoßeinrichtung im Bezug auf die Position der zu entnehmenden Dice und der vorbestimmten Stelle auf. Dies kann ebenso eine mögliche Fehlerquelle für eine nicht ausreichend genaue Positionierung der vorbestimmten Stelle gegenüber der zu entnehmenden Dice und der Ausstoßeinrichtung und damit für ein genaues Anordnen der Dice auf den Bondkontakten sein.

10

Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Positionierungsvorrichtung für die Übertragung elektronischer Bauteile von einem ersten Träger auf einen zweiten Träger zur Verfügung zu stellen, die zuverlässig ein Anordnen der Bauteile auf vorbestimmte Stellen des zweiten Trägers mit hoher Genauigkeit sicherstellt. Es ist ebenso Aufgabe der Erfindung, ein Positionierungsverfahren für die Übertragung der Bauteile von dem ersten auf den zweiten Träger zur Verfügung zu stellen, das ein Anordnen der Bauteile auf vorbestimmte Stellen des zweiten Trägers mit hoher Genauigkeit sicherstellt.

15

20

Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und verfahrensseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 17 gelöst.

25

30

Ein wesentlicher Punkt der Erfindung liegt darin, dass bei einer Positionierungsvorrichtung für die Übertragung mindestens eines elektronischen Bauteils, insbesondere eines Chips, von einem ersten flachen Träger auf mindestens eine vorbestimmte Stelle eines sich parallel dazu erstreckenden zweiten flachen Trägers mit einer Ausstoßeinrichtung zur Entnahme des Bauteils von dem ersten Träger mittels einer Ausstoßbewegung eine Kameraeinrichtung zur Erfassung von Positionsdaten angeordnet ist, wobei die Kameraeinrichtung auf einer gedachten gemeinsamen Geraden mit der vorbestimmten Stelle auf dem zweiten Träger, dem zu entnehmenden Bauteil und der Ausstoßeinrichtung angeordnet ist. Auf diese Weise können die Positionsdaten der im Wesentlichen auf einer Achse angeordneten Teile beziehungsweise Einrichtungen, nämlich der Ausstoßeinrichtung, des abzulösenden Chips und der vorbestimmten Stelle auf dem zweiten Träger, in welcher Bondkontakte für den zu bondenden Chip angeordnet sind, an demjenigen Ort erfasst werden, an dem der eigentliche Bondvorgang stattfindet. Dies hat vorteilhaft zur Folge, dass eine gegenseitige Ausrichtung

des Chips, der Bondkontakte und der Ausstoßeinrichtung unter Kontrolle der die Positionsdaten erfassenden Kameraeinrichtung direkt am Ort des durchzuführenden Bondvorganges stattfinden kann. Hierdurch ergibt sich eine Übereinanderpositionierung dieser drei Elemente mit hoher Genauigkeit, die auch eine einfache nachträgliche Korrektur bei Abweichungen zulässt.

Hierfür ist der erste Träger, der eine Trägerfolie, auf welcher ein Wafer angeordnet ist, darstellen kann, mit einer ersten und der zweite Träger, der als bandartiges Substrat ausgebildet sein kann, mit einer zweiten Positionierungseinrichtung zur Positionierung der beiden Träger bezüglich der gemeinsamen Geraden verbunden. Die erste und zweite Positionierungseinrichtung führen jeweils eine Verschiebung des ersten und des zweiten flachen Trägers in deren Trägerebenen durch, wobei gemäß einer bevorzugten Ausführungsform zusätzlich eine Rotationsbewegung um eine senkrecht zu den Trägerebenen stehende Rotationsachse möglich ist. Eine derartige Rotationsbewegung wird vorteilhafterweise mit dem ersten Träger durchgeführt, um eine Ausrichtung des Wafers und damit eines einzelnen aus diesem Wafer zu entnehmenden Chips bezüglich des Substratbandes und der darauf angebrachten Bondkontakte zu erhalten. Die zweite Positionierungseinrichtung welche dem Substratband zugeordnet ist, weist hingegen vorteilhaft Verschiebungseinrichtungen für das Verschieben des Bandes in X- und vorzugsweise zusätzlich Y-Richtung, welche beide innerhalb der Trägerebene liegen, auf.

Demgegenüber kann eine der Ausstoßeinrichtung wahlweise zugeordnete zusätzliche Positionierungseinrichtung nicht nur in X- und Y-Richtung, sondern auch in Z-Richtung verschoben werden, um eine Ausstoßbewegung, die von oben auf eine Rückseite des abzulösenden Chips wirkt, durchzuführen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist das bandartige Substrat aus einem optisch transparenten Material oder aus einem teilweise durchbrochenen Material, um so einen optischen Kontakt der Kameraeinrichtung von unten auf den zu entnehmenden Chip und die Ausstoßeinrichtung zu ermöglichen. Bei einem sich anschließenden Verschieben des bandartigen Substrates werden mittels der Kameraeinrichtung zusätzlich die Positionsdaten der Bondkontakte erfasst und mittels einer Auswerteeinrichtung und einer auf die Positionierungsrichtungen wirkende Steuereinrichtung ein Ausrichten der drei Elemente zueinander bewirkt. Hierfür ist zu berücksichtigen, dass weitere bereits vor der Übertragung des Chips

aufgebrachte Bauteile, wie beispielsweise Antennenschleifen, auf dem bandartigen Substrat angeordnet sind und den optisch transparenten Bereich des Substrates unterbrechen.

5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist zwischen der Kameraeinrichtung und dem darüber angeordneten bandartigen Substrat ein flächenhaftes Auflageelement, vorzugsweise aus optisch transparentem Material, zum Auflegen eines Teils des bandartigen Substrates angeordnet. Aufgrund der Verwendung eines transparenten Materials kann die darunter angeordnete Kameraeinrichtung weiterhin optischen Kontakt zu den darüber angeordneten Bondkontakten, dem zu entnehmenden Chip und der Ausstoßeinrichtung halten, um deren

10 Positionsdaten zu erfassen. Vorzugsweise ist die Auflagefläche beheizbar, um den Bondvorgang durch Heizeinwirkung zu beschleunigen beziehungsweise zu verbessern.

Ein Positionierungsverfahren für die Übertragung des elektronischen Bauteils von dem ersten flachen Träger auf die vorbestimmte Stelle des sich parallel dazu erstreckenden zweiten flachen Trägers weist vorteilhaft folgende Schritte auf:

15

- Verschieben des zweiten flachen Trägers entlang seiner Trägerebene unterhalb des ersten flachen Trägers;
- Erfassen von Positionsdaten des auf dem ersten Träger angeordneten Chips mittels der unterhalb des aus zumindest stellenweise optisch transparentem Material bestehenden zweiten Trägers angeordneten Kameraeinrichtung während des Verschiebens des zweiten Trägers;
- 20 - Positionierung einer vorbestimmten Stelle des zweiten Trägers oberhalb der Kameraeinrichtung;
- 25 - Erfassen der Positionsdaten der vorbestimmten Stelle mittels der Kameraeinrichtung und
- Ausrichten des ersten Trägers, wahlweise der Ausstoßeinrichtung und/oder des zweiten Trägers mittels damit verbundener Positionierungseinrichtungen durch Verschieben und/oder Verdrehen derjenigen zueinander innerhalb der Trägerebenen. Hierbei ist die Kameraeinrichtung zusammen mit der vorbestimmten Stelle des zweiten Trägers, dem
- 30 auf dem ersten Träger angeordneten zu entnehmenden Chip und der Ausstoßeinrichtung auf einer gedachten gemeinsamen Gerade angeordnet.

Auf diese Weise ergibt sich vorteilhaft eine Erfassung der Positionsdaten des zu bondenden und noch nicht abgelösten Chips zeitgleich mit einem Transport des bandartigen Substrates,

wodurch sich nicht nur eine erhebliche Zeitersparnis und damit ein höherer Durchsatz einer Bondmaschine ergibt, sondern auch eine zusätzliche Messeinrichtung zur Bestimmung der Position eines Chips auf dem Wafer, wie sie bisher verwendet wurde, sich erübrigt.

- 5 Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird für das erfindungsgemäße Verfahren der als bandartiges Substrat ausgebildete zweite Träger in seiner Trägerebene mit einer Verschiebungsgeschwindigkeit, die sich aus dem Abstand der von dem ersten Träger sukzessive zu entnehmenden Chips, einer Verschiebungsgeschwindigkeit des ersten Trägers und
- 10 welche die Kameraeinrichtung Positionsdaten während des Verschiebens des zweiten Trägers erfasst, berechnet. Somit ist die Verwendung von sogenannten Wafer-Map-Datelen, die von Wafer-Herstellfirmen zur Verfügung gestellt werden, derart möglich, dass deren Positions-
- Informationen zu jedem funktionierenden Dice innerhalb eines Wafers als Abstandsdaten verwendet werden können und sich hieraus die Größe des benötigten Zeitfensters für die
- 15 Positionserfassung des Dice und damit auch die maximale Transportgeschwindigkeit des Substrates errechnen lässt. Durch eine derartig dynamische Anpassung der Verschiebungsgeschwindigkeit des Substrates wird ein störungsfreier Ablauf bei maximal möglichem Maschinendurchsatz erreicht.

- 20 Weitere Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Vorteile und Zweckmäßigkeiten sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. Hierbei zeigen:

- 25 Fig. 1 eine schematische Querschnittsdarstellung der erfindungsgemäßen Positionierungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2 eine Draufsicht einer vorbestimmten Stelle mit Bondkontakten für die Verwendung innerhalb der erfindungsgemäßen Positionierungsvorrichtung; und
- 30 Fig. 3 eine schematische Darstellung eines zeitlichen Verfahrensablaufes gemäß einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Positionierungsverfahrens in Verbindung mit einer Draufsicht eines Abschnitts eines zweiten Trägers.

In Fig. 1 wird in einer schematischen Querschnittsdarstellung eine Positionierungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung gezeigt. Ein auf einer Trägerfolie angeordneter Wafer 1 ist oberhalb und parallel zu einem bandartigen Substrat 2, welches mittels Antriebsrollen 3, 4 von links nach rechts und vice versa sowie vorzugsweise zusätzlich in die Bildebene hinein und vice versa verschoben werden kann, angeordnet. Der Wafer 1 kann mittels einer Waferhalterung 5 innerhalb der Waferebene, also in X- und Y-Richtung verschoben und zusätzlich um eine senkrecht zu der Waferebene stehende Rotationsachse gedreht werden. Dies erlaubt eine genaue Ausrichtung eines ausgewählten von der Trägerfolie abzulösenden Chips 6a aus einer Mehrzahl von Chips 6 auf eine vorbestimmte Stelle des Substrates 2, die als Bondposition 2a Bondkontakte aufweist.

Eine Ausstoßeinrichtung 7 umfasst eine Ausstechnadel 8, die mittels einer Ausstoßbewegung in Z-Richtung, also einer Bewegung nach unten, auf die Rückseite des abzulösenden Chips 6a wirkt und diesen von der Trägerfolie ablöst. Auf diese Weise wird der abgelöste Chip 6a auf die Bondposition 2a abgelegt und an dieser Stelle mit den Bondkontakten verbunden. Hierfür weist die Vorrichtung ein flächenhaftes Auflageelement 9 auf, das zur Unterstützung des Bondvorganges beheizt werden kann.

Sowohl das Auflageelement 9 als auch das Substratmaterial des Substrates 2 sind optisch transparent, um einen optischen Kontakt einer Kameraeinrichtung 10, die unterhalb des Auflageelements 9 angeordnet ist, sowohl auf den abzulösenden Chip 6a und die Ausstoßeinrichtung 7 als auch auf die Bondposition 2a zu ermöglichen. Das Substratmaterial kann hierfür aus einem Kunststoff auf Polymerbasis, wie beispielsweise aus PE, PET, PV oder Polyamid bestehen.

Das Substratmaterial ist zusätzlich beispielsweise mittels photochemischer Prozesse oder einem Druckverfahren mit Antennenspulen versehen, die über die ebenso bereits auf dem Substratmaterial angeordneten Bondkontakte mit dem zu bondenden Chip verbunden werden sollen.

Wie der Fig. 1 deutlich zu entnehmen ist, sind die Kameraeinrichtung 10, die Bondposition 2a, der abzulösende Chip 6a und die Ausstoßeinrichtung 7 mit ihren Mittelachsen auf einer gedachten gemeinsamen Gerade 11 angeordnet, die ein Ausrichten dieser Elemente mit hoher Genauigkeit zulässt.



In Fig. 2 ist in einer Draufsicht eine mögliche Form der vorbestimmten Stelle 2a, wie sie in der Positionierungsvorrichtung gemäß einer weiteren Ausführungsform in welcher die Ausstoßrichtung nicht positionierbar ist, verwendet werden kann, dargestellt. Eine derartige Bondposition 2a besteht im Wesentlichen aus zwei Bondkontaktanschlüssen 12, die in diesem dargestellten Layout den Vorteil aufweisen, dass auf eine Positionierungseinrichtung für die Ausstoßeinrichtung 7 verzichtet werden kann, da die Flächen der Bondkontaktanschlüsse 12 im Vergleich zu der Größe des zu bondenden Chips 6a relativ groß sind. Dies betrifft insbesondere die längliche Ausdehnung der Bondkontaktanschlüsse 12 in Y-Richtung.

Hierfür ist die Ausstoßeinrichtung 7 bezüglich des Mittelpunktes der Kameraeinrichtung 10 fest positioniert. Die Position des Chips 6a wird während einer Transportbewegung des Substrates 2 ermittelt. Mittels der ermittelten Positionsdaten wird der Chip mit Hilfe der Positionierungseinrichtung der Waferhalterung 5 auf den Nullpunkt der Kameraeinrichtung, also auf die Gerade 11 ausgerichtet. Nachdem eine Transportbewegung des Substrates erfolgt ist, werden die Positionsdaten der Bondkontakte 12 mittels der Kameraeinrichtung erfasst. Anschließend wird das Substrat mittels der Antriebsrollen 3, 4 derart in X-Richtung verschoben, dass die Bondkontakte 12 genau unter dem zu bondenden Chip ausgerichtet sind. anschließend findet eine Z-Bewegung der Ausstoßeinrichtung statt, um den Chip von der Trägerfolie zu lösen und auf den Bondkontakten anzuordnen.

In Fig. 3 wird in einer schematischen Darstellung eine mögliche Ausführungsform des erfindungsgemäßen Positionierungsverfahrens dargestellt. Zudem wird in einer Draufsicht eine mögliche Anordnung von Antennenschleifen 13, 14 und 15 auf einem optisch transparenten Substrat 2 mit dazwischen- und darinliegenden optisch transparenten Bereichen 16 gezeigt.

Der in Form von 8 verschiedenen Zeitsignalen gezeigte zeitliche Ablauf einer möglichen Ausführungsform des erfindungsgemäßen Positionierungsverfahrens erstreckt sich über eine Zeitspanne von insgesamt 400 ms und gibt unter anderem dem Vorgang eine Verschiebewegung des Substrates während der Erfassung der Positionsdaten des Chips und der Ausstoßeinrichtung wieder.

Unter 1.) wird die Zeitspanne von 300 ms für eine Verschiebewegung des Substrates 2 von der einen zu der nächsten Bondposition 2a dargestellt. Unter 2.) werden diejenigen Zeit-

spannen dargestellt, in welchen die Antennen 13, 14, und 12 der Kameraeinrichtung keinen optischen Kontakt zu dem Chip erlauben.

Unter 3.) wird diejenige Zeit angegeben, die benötigt wird, um den Wafer bezüglich der Kameraeinrichtung derart zu verschieben, dass der nächste Chip mit seinen Positionsdaten erfasst werden kann. Anschließend findet eine Positionsdatenerfassung innerhalb der unter 4.) angegebenen Zeitspanne von 40 ms statt. Eine nachträglich auszuführende Korrekturverschiebung des Chips benötigt 20 ms, wie es unter 5.) angegeben ist.

Nun wird – wie unter 6.) gezeigt – eine Positionsdatenerfassung der Bondkontaktanschlüsse und anschließend eine gegebenenfalls notwendige Korrekturverschiebung des bandartigen Substrates oder des Chips, wie es unter 7.) dargestellt wird, durchgeführt. Auf diese Weise wird eine gegenseitige Ausrichtung der Bondkontaktanschlüsse zu dem zu bondenden Chip und gegebenenfalls der Ausstoßeinrichtung auf eine gemeinsame Gerade erhalten.

Unter 8.) findet für eine Zeitspanne von 40 ms der eigentliche Bondvorgang statt, um den Chip mit den Bondkontaktanschlüssen zu verbinden.

Sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbaren Merkmale werden einzeln und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Abwandlungen hiervon sind dem Fachmann geläufig.

#### Bezugszeichenliste

1	Wafer
2	Substratband
2a	Bondposition
3, 4	Antriebsrollen
5	Waferhalterung
6	Chips
6a	abzulösender Chip
7	Ausstoßeinrichtung
8	Ausstechnadel
9	Auflage
10	Kameraeinrichtung
11	Gerade
12	Bondkontaktanschlüsse
13, 14, 15	Antennen
16	optisch transparenter Bereich

---

**Positionierungsvorrichtung und -verfahren für die Übertragung elektronischer Bauteile**

---

5

**Patentansprüche**

1. Positionierungsvorrichtung für die Übertragung mindestens eines elektronischen Bauteils (6, 6a), insbesondere eines Chips von einem ersten flachen Träger (1) auf mindestens eine vorbestimmte Stelle (2a) eines sich parallel zu dem ersten Träger erstreckenden zweiten flachen Trägers (2) mit einer Ausstoßeinrichtung (7, 8) zur Entnahme des Bauteils (6a) von dem ersten Träger (1) mittels einer Ausstoßbewegung,  
gekennzeichnet durch  
eine Kameraeinrichtung (10) zur Erfassung von Positionsdaten der vorbestimmten Stelle (2a), des von dem ersten Träger (1) zu entnehmenden Bauteils (6a) und wahlweise der Ausstoßeinrichtung (7, 8), die mit der Kameraeinrichtung (10) im Wesentlichen auf einer gedachten gemeinsamen Gerade (11) angeordnet sind.
2. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
der erste Träger (1) mit einer ersten und der zweite Träger (2) mit einer zweiten Positionierungseinrichtung (5; 3, 4) zu deren Positionierung bezüglich der gemeinsamen Geraden (11) verbunden sind.
3. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mittels der ersten und zweiten Positionierungseinrichtung (5; 3, 4) jeweils eine Verschiebung des ersten und des zweiten flachen Trägers (1, 2) in deren Trägerebenen durchführbar ist.
4. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
mittels der ersten und/oder zweiten Positionierungseinrichtung (5; 3, 4) eine Rotation des ersten und/oder zweiten Trägers (1, 2) um eine senkrecht zu ihren Trägerebenen stehende Rotationsachse durchführbar ist.

5. Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausstoßeinrichtung (7, 8) mit einer dritten Positionierungseinrichtung zu deren Positionierung bezüglich der gemeinsamen Geraden (11) mittels einer parallel zu den Trägerebenen durchgeführten Verschiebung verbunden ist.
6. Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der erste flache Träger (1) als Wafer und der zweite flache Träger (2) als bandartiges Substrat ausgebildet ist.
7. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bandartige Substrat aus einem optisch transparenten Material besteht.
8. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bandartige Substrat aus einem teilweise durchbrochenen Material besteht.
9. Positionierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 – 8, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem bandartigen Substrat weitere bereits vor der Übertragung des elektronischen Bauteils (6a) aufgebrachte Bauteile (13, 14, 15) angeordnet sind.
10. Positionierungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 6 – 9, dadurch gekennzeichnet, dass an der vorbestimmten Stelle (2a) des bandartigen Substrates Bondkontakte (12) für das Bonden des Bauteils (6a) auf das Substrat angeordnet sind.
11. Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Träger (2) einzelne voneinander beabstandete Substratelemente umfasst.

- 5 12. Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Kameraeinrichtung (10) unterhalb des zweiten Trägers (2) angeordnet ist und sich  
die gemeinsame Gerade (11) in vertikaler Richtung durch die Kameraeinrichtung (10)  
hindurch erstreckt.
- 10 13. Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
zwischen der Kameraeinrichtung (10) und dem zweiten Träger (2) ein flächenhaftes  
Auflageelement (9) zum Auflegen eines Teils des zweiten Trägers (2) aus optisch  
transparentem Material angeordnet ist.
- 15 14. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 13,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
das Auflageelement (9) beheizbar ist.
- 20 15. Positionierungsvorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Kameraeinrichtung (10) eine Auswerteeinrichtung zum Auswerten und Aufeinanderabgleichen der erfassten Positionsdaten umfasst.
- 25 16. Positionierungsvorrichtung nach Anspruch 15,  
gekennzeichnet durch  
eine Steuereinrichtung zum Steuern der Positionierungseinrichtungen (5; 3, 4) in Ab-  
hängigkeit von den abgeglichenen Positionsdaten.
- 30 17. Positionierungsverfahren für die Übertragung mindestens eines elektronischen Bau-  
teils (6, 6a), insbesondere eines Chips von einem ersten flachen Träger (1) auf min-  
destens eine vorbestimmte Stelle (2a) eines sich parallel dazu erstreckenden zweiten  
flachen Trägers (2) mit einer Ausstoßeinrichtung (7, 8) zur Entnahme des Bau-  
teils (6a) von dem ersten Träger (1) mittels einer Ausstoßbewegung,  
gekennzeichnet durch  
folgende Schritte:



- Verschieben des zweiten flachen Trägers (2) entlang seiner Trägerebene unterhalb des ersten flachen Trägers (1);
- Erfassen von Positionsdaten des auf dem ersten Träger (1) angeordneten elektronischen Bauteils (6a) mittels einer unterhalb des aus zumindest stellenweise optisch transparentem Material bestehenden zweiten Trägers (2) angeordneten Kameraeinrichtung (10) während des Verschiebens des zweiten Trägers (2);
- Positionierung einer vorbestimmten Stelle (2a) des zweiten Trägers (2) oberhalb der Kameraeinrichtung (10);
- Erfassen von Positionsdaten der vorbestimmten Stelle (2a) mittels der Kameraeinrichtung (10); und
- Ausrichten des ersten Trägers (1), wahlweise der Ausstoßeinrichtung (7, 8) und/oder des zweiten Trägers (2) mittels damit verbundener Positionierungseinrichtungen (5; 3, 4) durch Verschieben und/oder Verdrehen derjenigen zueinander innerhalb der Trägerebenen derart, dass die Kameraeinrichtung (10) die vorbestimmte Stelle (2a) des zweiten Trägers (2), das auf dem ersten Träger (1) angeordnete elektronische Bauteil (6a) und die Ausstoßeinrichtung (7, 8) auf einer gedachten gemeinsamen Gerade (11) liegen.

18. Verfahren nach Anspruch 17,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass

der als bandartiges Substrat ausgebildete zweite Träger (2) in seiner Trägerebene mit einer Verschiebungsgeschwindigkeit bewegt wird, die sich aus dem Abstand der von dem ersten Träger (1) sukzessive zu entnehmenden elektronischen Bauteile (6, 6a), einer Verschiebungsgeschwindigkeit des ersten Trägers (1) und Positionsdaten eines optisch transparenten Bereiches (16) des zweiten Trägers (2), durch welche die Kameraeinrichtung (10) Positionsdaten während des Verschiebens des zweiten Trägers (2) erfasst, berechnet.

---

**Positionierungsvorrichtung und -verfahren für die Übertragung elektronischer Bauteile**

---

5

**Zusammenfassung**

Es wird eine Positionierungsvorrichtung für die Übertragung mindestens eines elektronischen Bauteils (6, 6a), insbesondere eines Chips von einem ersten flachen Träger (1) auf mindestens eine vorbestimmte Stelle (2a) eines sich parallel zu dem ersten Träger erstreckenden zweiten flachen Trägers (2) mit einer Ausstoßeinrichtung (7, 8) zur Entnahme des Bauteils (6a) von dem ersten Träger (1) mittels einer Ausstoßbewegung gezeigt, wobei eine Kameraeinrichtung (10) zur Erfassung von Positionsdaten der vorbestimmten Stelle (2a), des von dem ersten Träger (1) zu entnehmenden Bauteils (6a) und wahlweise der Ausstoßeinrichtung (7, 8), die mit der Kameraeinrichtung (10) im Wesentlichen auf einer gedachten gemeinsamen Gerade (11) angeordnet sind, vorhanden ist. Des Weiteren wird ein Positionierungsverfahren beschrieben.

20 (Fig. 1)

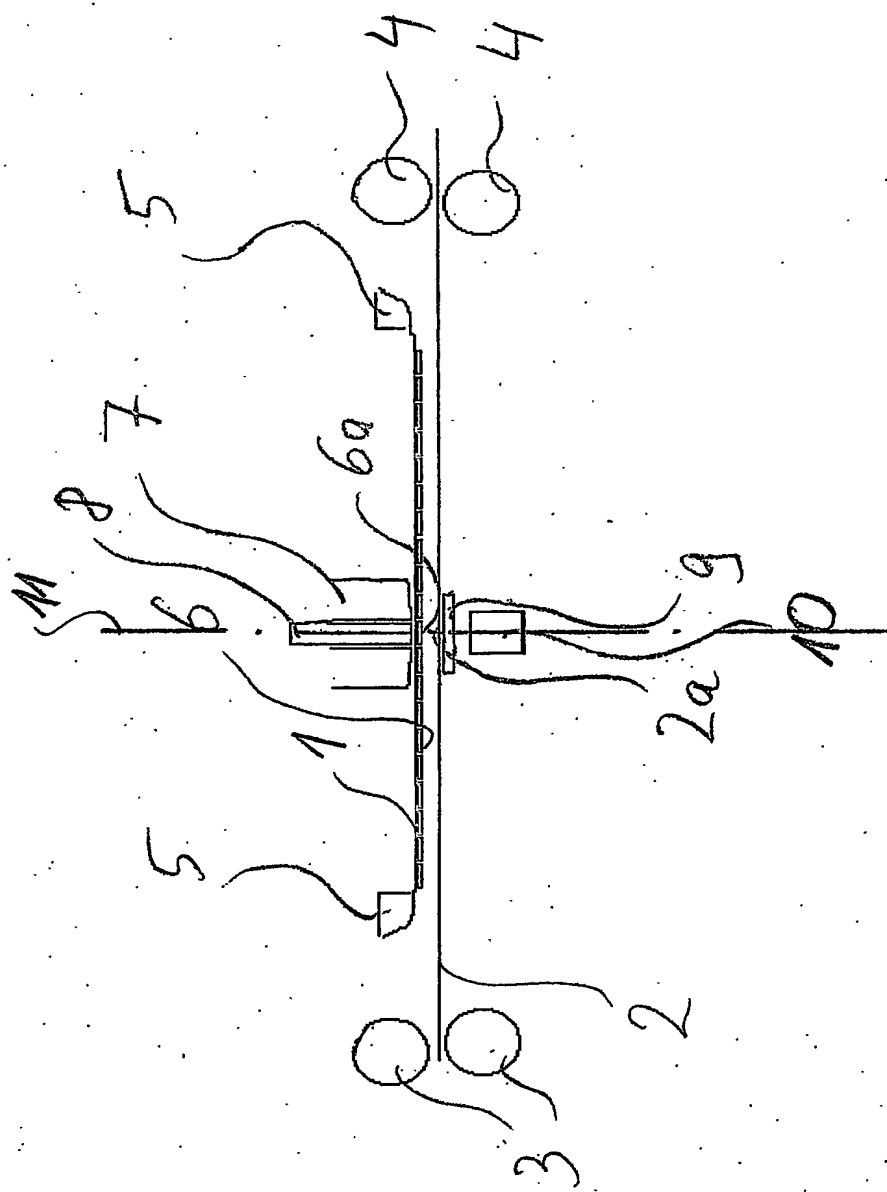


Fig. 1



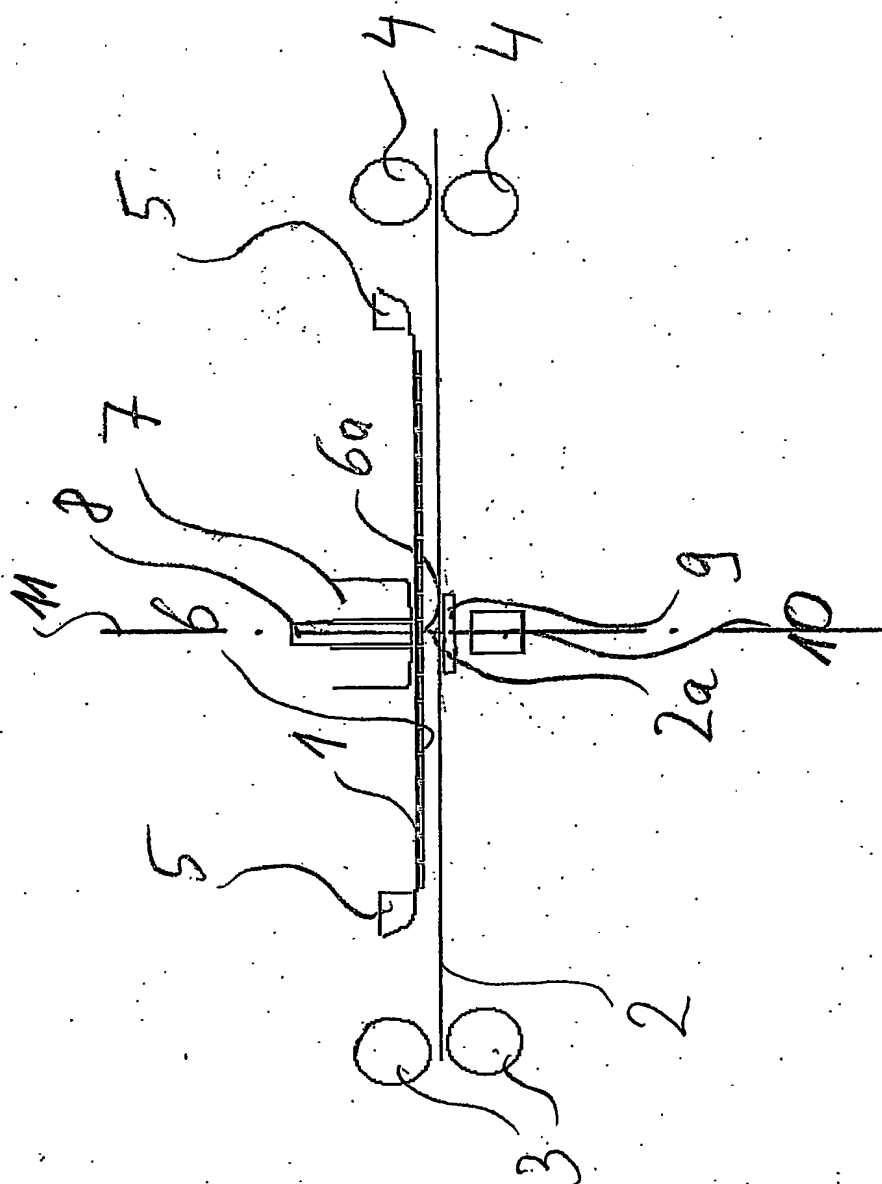


Fig. 1

213

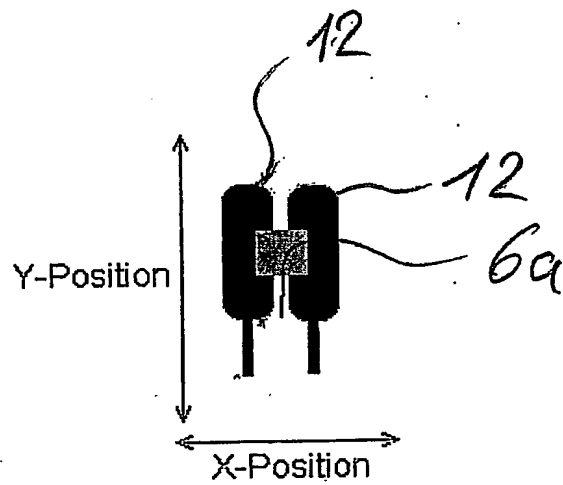


Fig. 2

313

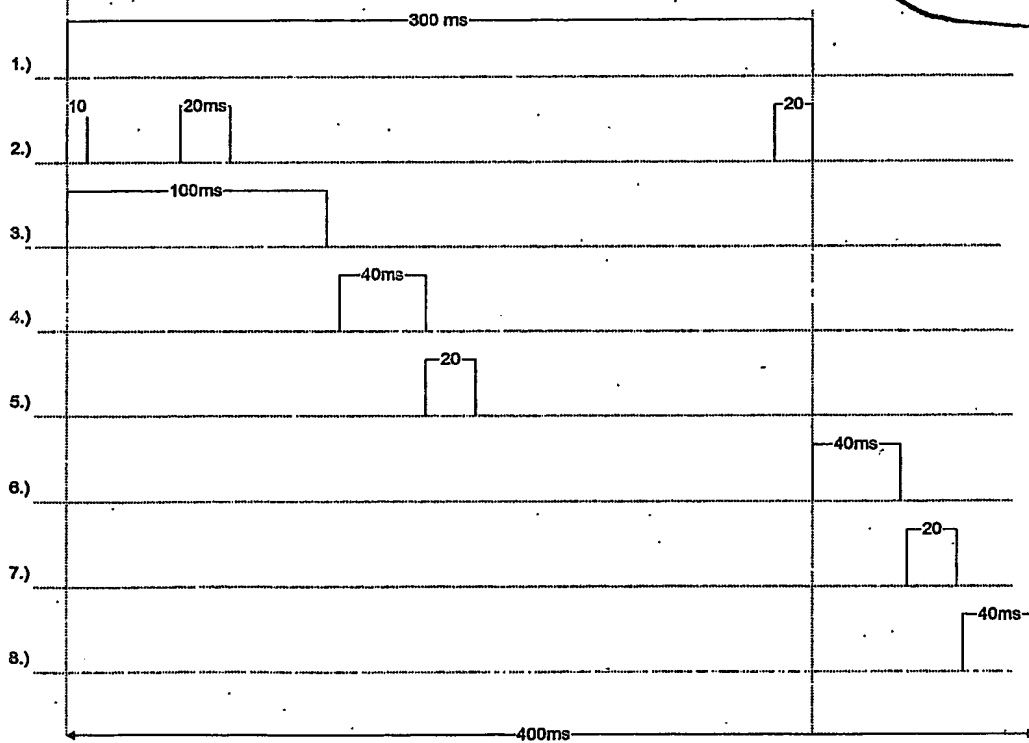
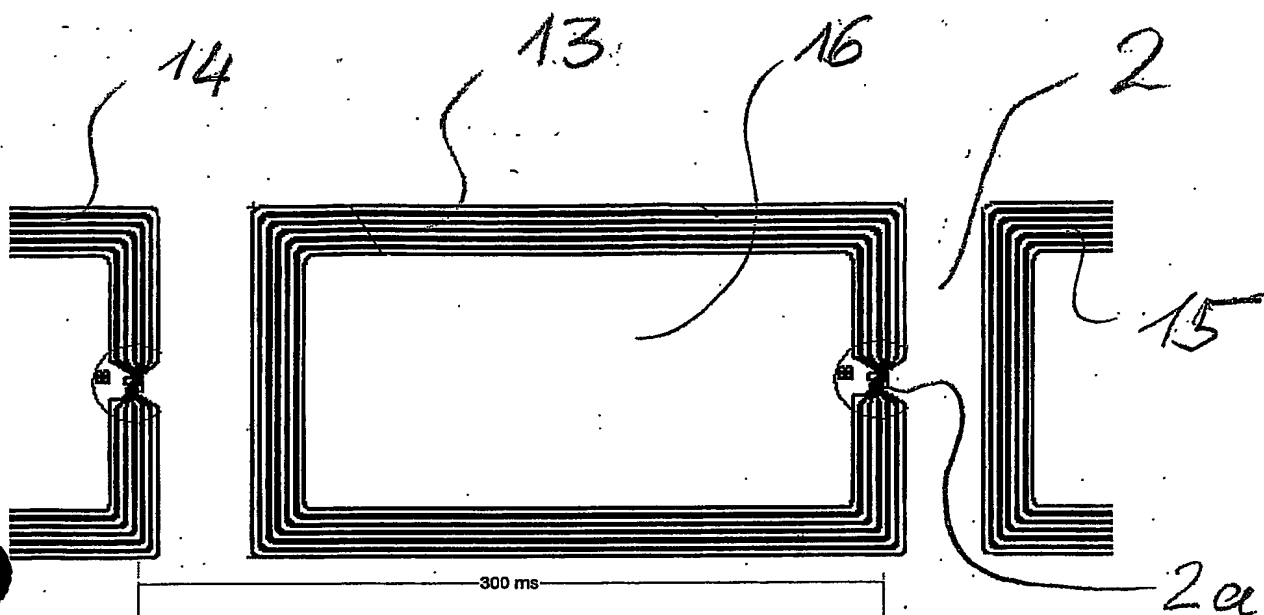


Fig 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record.**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**